

Docket No. 243040US3/hys



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Nobutaka KIKU

GAU:

SERIAL NO: 10/666,239

EXAMINER:

FILED: September 22, 2003

FOR: FLUID VALVE APPARATUS

REQUEST FOR PRIORITY

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

SIR:

☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number , filed , is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.

☐ Full benefit of the filing date(s) of U.S. Provisional Application(s) is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e): Application No. Date Filed

☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
JAPAN	2002-273211	September 19, 2002

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

☒ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

☐ were filed in prior application Serial No. filed

☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number

Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and

☐ (B) Application Serial No.(s)

☐ are submitted herewith

☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.

C. Irvin McClelland

Registration No. 21,124

Joseph A. Scafetta, Jr.
Registration No. 26, 803

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/03)

W 8 228 (米)
10/666,239
243040US-97-97-3

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 2 年 9 月 1 9 日

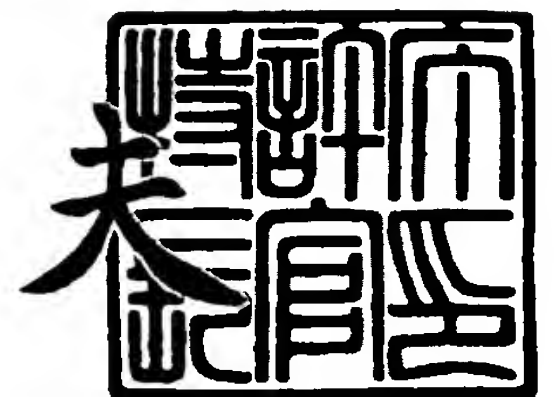
出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 2 - 2 7 3 2 1 1
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 2 7 3 2 1 1]

出 願 人
Applicant(s): アイシン精機株式会社

2 0 0 3 年 1 0 月 1 6 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 8 5 1 2 9

【書類名】 特許願

【整理番号】 P000013370

【提出日】 平成14年 9月19日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 F16K 17/04
H01M 8/04

【発明の名称】 流体バルブ装置

【請求項の数】 7

【発明者】

【住所又は居所】 愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地 アイシン精機株式会社
社内

【氏名】 菊 信隆

【特許出願人】

【識別番号】 000000011

【氏名又は名称】 アイシン精機株式会社

【代表者】 豊田 幹司郎

【代理人】

【識別番号】 100081776

【弁理士】

【氏名又は名称】 大川 宏

【電話番号】 (052)583-9720

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 009438

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 流体バルブ装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 流体が流入する流体入口と、流体が吐出される流体出口と、前記流体入口及び前記流体出口の間に形成されたバルブ収容室とをもつ基体と、

前記基体のバルブ収容室に移動可能に収容された筒形バルブと、

前記筒形バルブの開度を調整する方向に前記筒形バルブを移動させる駆動部とを具備する流体バルブ装置において、

前記筒形バルブは、

前記流体入口から前記流体出口に向かう流体が流れるように前記筒形バルブの外周流路を形成する外周壁面と、

流体入口から流体出口に向かう流体が流れるように前記筒形バルブの内周流路を形成する内周壁面と、

前記外周流路及び前記内周流路のうちの一方を流体が流れるように第 1 弁流路を前記基体の第 1 弁受け部とで形成する第 1 弁部と、

前記外周流路及び前記内周流路のうちの他方を流体が流れるように第 2 弁流路を前記基体の第 2 弁受け部とで形成する第 2 弁部とを有しており、

前記駆動部により前記筒形バルブを移動させて前記第 1 弁流路の流路面積及び前記第 2 弁流路の流路面積を変化させることにより、前記筒形バルブの外周流路を流れる流体の流量、前記内周流路を流れる流体の流量を可変とすることを特徴とする流体バルブ装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記筒形バルブは、これの軸長方向の軸端部が、前記流体入口から前記流体出口に向かう流体の流れに臨むように前記基体のバルブ収容室に配置されていることを特徴とする流体バルブ装置。

【請求項 3】 請求項 1 または請求項 2 において、前記駆動部は、前記基体に取り付けられた駆動モータと、前記駆動モータの回転運動を前記筒形バルブの直進運動に変換させる減速変換部とを有することを特徴とする流体バルブ装置。

【請求項 4】 請求項 3 において、前記減速変換部は、前記駆動モータの回転駆動に伴い前記筒形バルブの軸長方向に移動可能な直動軸を有し、

前記筒形バルブは、前記外周流路を形成する前記外周壁面を有すると共に前記内周流路を形成する前記内周壁面を有する外筒部と、前記外筒部の内周側に設けられ軸孔を有する内筒部と、前記外筒部とを前記内筒部とを連結する腕部とを有しており、

前記筒形バルブの前記内筒部の軸孔の内周面に形成された雌ねじ部と、前記直動軸の外周面に形成された雄ねじ部とを螺進退させることにより、前記直動軸に対する前記筒形バルブの軸長方向の初期位置を調整できることを特徴とする流体バルブ装置。

【請求項 5】 請求項 1 ～請求項 4 のうちのいずれか一項において、前記筒形バルブの軸長方向において前記筒形バルブの軸長方向の一端部側から他端部側に向けて付勢する付勢力を発生させる付勢力発生部が設けられており、

前記付勢力発生部は、前記筒形バルブのうち軸長方向の一端部側の受圧面積を、前記筒形バルブのうち軸長方向の他端部側の受圧面積よりも大きく設定することにより、前記筒形バルブの軸長方向の一端側から他端側に向けて付勢する付勢力を発生させることを特徴とする流体バルブ装置。

【請求項 6】 請求項 1 ～請求項 5 のうちのいずれか一項において、流体に含まれている異物が前記駆動部に進入することを抑制するために、前記筒形バルブの前記外周流路及び前記内周流路のうちの少なくとも一方を流れる流体を前記駆動部から遠ざける異物進入抑制部が前記筒形バルブ及び前記基体のうちの少なくとも一方に設けられていることを特徴とする流体バルブ装置。

【請求項 7】 請求項 1 ～請求項 6 のうちのいずれか一項において、燃料電池システムの下流または上流の流路に設けられていることを特徴とする流体バルブ装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は空気などの流体が流れる流体バルブ装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

【0 0 0 3】

【特許文献 1】 特開平 1 1 - 2 1 8 2 4 5 号公報

【0 0 0 4】

上記した特開平 1 1 - 2 1 8 2 4 5 号公報には、圧油である流体が流入する流体入口と流体が吐出される流体出口とバルブ収容室とをもつ基体と、基体のバルブ収容室に移動可能に収容された筒形バルブと、筒形バルブをこれの軸長方向に移動させる駆動部とを備えた圧力調整弁装置が開示されている。筒形バルブの軸端部は、流体入口から流入する流体に臨むように配置されている。

【0 0 0 5】

このものによれば、駆動部が駆動し、筒形バルブがこれの軸長方向に移動すると、弁流路の流路断面積が可変となり、弁流路を流れる流体の流量が可変とされ、ひいては圧力調整弁装置に繋がる機器における流体圧が調整される。

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】

この圧力調整弁装置によれば、筒形バルブの外周側に流体が流れる流路が形成されているが、圧力調整弁装置を流れる流体の流量は充分ではなかった。このため、圧力調整弁装置に繋がる機器が大きな流体流量の制御を要請している場合には、使用が制限される問題があった。

【0 0 0 7】

本発明は上記した実情に鑑みてなされたものであり、制御できる流体流量を増加させるのに有利な流体バルブ装置を提供することを課題とするにある。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段】

本発明に係る流体バルブ装置は、流体が流入する流体入口と、流体が吐出される流体出口と、流体入口及び流体出口の間に形成されたバルブ収容室とをもつ基体と、

基体のバルブ収容室に移動可能に収容された筒形バルブと、

筒形バルブの開度を調整する方向に筒形バルブを移動させる駆動部とを具備する流体バルブ装置において、

筒形バルブは、

流体入口から流体出口に流体が流れるように筒形バルブの外周流路を形成する外周壁面と、

流体入口から流体出口に向かう流体が流れるように筒形バルブの内周流路を形成する内周壁面と、

外周流路及び内周流路のうちの一方を流体が流れるように第 1 弁流路を基体の第 1 弁受け部とで形成する第 1 弁部と、

外周流路及び内周流路のうちの他方を流体が流れるように第 2 弁流路を基体の第 2 弁受け部とで形成する第 2 弁部とを有しており、

駆動部により筒形バルブを移動させて第 1 弁流路の流路面積及び第 2 弁流路の流路面積を変化させることにより、筒形バルブの外周流路を流れる流体の流量、内周流路を流れる流体の流量を可変とすることを特徴とするものである。

【 0 0 0 9 】

本発明に係る流体バルブ装置によれば、前述したように、筒形バルブの外周壁面により外周流路が形成されると共に、筒形バルブの内周壁面により内周流路が形成される。このように流体が筒形バルブの外周流路及び内周流路の双方に流れるため、流体バルブ装置を流れる流体の流量が増大する。故に、流体の大きな流量の制御が要請される機器に繋がれる流体バルブ装置に用いるのに適する。

【 0 0 1 0 】

【発明の実施の形態】

本発明によれば、次の形態の少なくとも一つを採用できる。

【 0 0 1 1 】

・基体は、流体が流入する流体入口と、流体が吐出される流体出口と、流体入口及び流体出口の間に形成されたバルブ収容室とをもつ。流体としては、気体でも良いし、液体でも良い。筒形バルブは、基体のバルブ収容室に移動可能に収容されている。駆動部は筒形バルブの開度を調整する方向に筒形バルブを移動させる。駆動部としては、回転運動を行うモータ装置、直進運動を行う流体圧シリンダ装置を例示できる。筒形バルブの材質としては特に限定されず、金属でも、樹脂でも、セラミックスでも良い。

【 0 0 1 2 】

・筒形バルブは、これの軸長方向の軸端部が、流体入口から流体出口に向かう流体の流れに臨むように基体のバルブ収容室に配置されている形態を採用できる。この場合、流体が作用する筒形バルブの受圧面積が少なくなる。このため流体の流れに対して筒形バルブを駆動部により移動させるとき、駆動部に作用する負荷が低減され、駆動部の出力を小さくでき、駆動部の小型化及び省エネルギー化を図り得る。更に、筒形バルブの軸端部のうち一方に流体圧による付勢力が作用すると共に、軸端部のうち他方にも、流体圧による逆向きの付勢力が作用する場合には、双方の付勢力の全部、あるいは、双方の付勢力のかなりの割合が相殺される。この場合には、流体の流れに対して筒形バルブを駆動部により移動させるとき、駆動部に作用する負荷が低減され、駆動部の出力を小さくでき、駆動部の小型化及び省エネルギー化を図り得る。なお、筒形バルブとしては、これの内径サイズを相対表示で 1 0 0 としたとき、筒形バルブの軸長サイズは 3 0 0 以下、2 0 0 以下、1 5 0 以下とすることができ、3 0 以上の形態を例示できるが、これらに限定されるものではない。

【 0 0 1 3 】

・筒形バルブは、流体入口から流体出口に流体が流れる外周流路を形成する外周壁面と、流体入口から流体出口に向かう流体が流れる内周流路を形成する内周壁面と、外周流路及び内周流路のうちの一方を流体が流れるように第 1 弁流路を基体の第 1 弁受け部とで形成する第 1 弁部と、外周流路及び内周流路のうちの他方を流体が流れるように第 2 弁流路を基体の第 2 弁受け部とで形成する第 2 弁部とを有する形態を採用できる。この場合、駆動部により筒形バルブを移動させて第 1 弁流路の流路面積及び第 2 弁流路の流路面積を変化させることにより、筒形バルブの外周流路を流れる流体の流量、内周流路を流れる流体の流量を可変とする。

【 0 0 1 4 】

・駆動部は、基体に取り付けられた駆動モータと、駆動モータの回転運動を筒形バルブの直進運動に変換させる減速変換部とを有する形態を採用できる。減速変換部は、筒形バルブの軸長方向に移動可能な直動軸を有する形態を例示できる

。このように回転運動を直進運動に変換するとき、減速できるため、筒形バルブの開弁・閉弁方向の移動を高精度に制御するのに有利である。

【 0 0 1 5 】

・筒形バルブは、外周流路を形成する外周壁面を有すると共に内周流路を形成する内周壁面を有する外筒部と、外筒部の内周側に設けられ軸孔を有する内筒部と、外筒部とを内筒部とを連結する 1 個または複数の腕部とを有している形態を例示できる。そして、筒形バルブの内筒部の軸孔の内周面に形成された雌ねじ部と、直動軸の外周面に形成された雄ねじ部とを螺進退させることにより、直動軸に対する筒形バルブの軸長方向の初期位置を調整できる形態を採用できる。この場合には、上記した螺進退により、直動軸に対する筒形バルブの軸長方向に沿った初期位置を調整できるため、初期位置における第 1 弁流路及び第 2 弁流路の流路断面積を調整できる利点が得られる。

【 0 0 1 6 】

・筒形バルブの軸長方向において筒形バルブの軸長方向の一端側から他端側に向けて付勢する付勢力を発生させる付勢力発生部が設けられている形態を採用できる。この場合、筒形バルブの軸長方向において筒形バルブの軸長方向の一端側から他端側に向けて付勢する付勢力を発生させるため、動力伝達機構における隙間（ねじ部間または歯部間のバックラッシ等）を低減でき、筒形バルブの開度の再現性を向上させることができる利点が得られる。

【 0 0 1 7 】

・付勢力発生部は、筒形バルブのうち軸長方向の一端側の受圧面積を、筒形バルブのうち軸長方向の他端側の受圧面積よりも大きく設定することにより、筒形バルブの軸長方向の一端側から他端側に向けて付勢する付勢力を発生させる形態を採用できる。また付勢力発生部としては、筒形バルブの軸長方向において筒形バルブの軸長方向の一端側から他端側に向けて付勢する付勢力を発生させるバネ部材を用いることもできる。

【 0 0 1 8 】

・流体に含まれている異物が駆動部に進入することを抑制するために、外周流路及び内周流路のうちの少なくとも一方を流れる流体を駆動部から遠ざける異物

進入抑制部が設けられている形態を例示できる。異物進入抑制部は筒形バルブ及び基体のうち的一方または双方に設けることができる。

【 0 0 1 9 】

・本発明に係る流体バルブ装置に繋がる機器としては、燃料電池のスタックを例示できる。この場合、本発明に係る流体バルブ装置は、燃料電池のスタックの下流または上流の流路に設けられている形態を採用できる。燃料電池としては車両に搭載される方式でも、定置形でも良い。燃料電池のスタックの上流の流路としては、発電前の酸化剤ガス（一般的には空気）が流れる流路、発電前の燃料ガスが流れる流路のうちの少なくとも一方を採用できる。燃料電池のスタックの下流の流路としては、発電後の酸化剤オフガス（一般的には発電後の空気）が流れる流路、発電後の燃料オフガスが流れる流路のうちの少なくとも一方を採用できる。

【 0 0 2 0 】

【実施例】

以下、本発明の第 1 実施例について図 1 ～図 5 を参照して説明する。本実施例に係る流体バルブ装置は、図 1 に示すように、機器としてのスタック 9 の下流側に配置されており、スタック 9 の内部の流体圧力（空気圧力）を調整する調圧バルブ装置であり、スタック 9 の流体吐出口 9 a に供給管 9 0 を介して連結具 9 2 よりシール部材 9 2 p を介して接続された基体 1 を有する。スタック 9 は燃料電池の固体高分子膜形の燃料電池の集合体である。燃料電池のスタック 9 から吐出された流体（つまり発電後の空気）が供給管 9 0 を経て流体バルブ装置に流れる。一般的には、燃料電池のスタック 9 から吐出される流体（発電後の空気）は、発電反応により暖かく加熱されていると共に、水蒸気または水を多量に含む。燃料電池の発電反応は水を生成するためである。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、基体 1 は、互いに連結された第 1 ボディ 1 1 と第 2 ボディ 1 2 と第 3 ボディ 1 3 とを有する。第 1 ボディ 1 1 は、第 1 ボディ 1 1 において上流側に配置され流体（空気）が流入する流体入口 2 0 と、第 1 ボディ 1 1 において下流側に配置され流体が外部に吐出される流体出口 2 1 と、流体入口 2 0 及

び流体出口 2 1 の間に形成されたバルブ収容室 2 2 とをもつ。流体入口 2 0 は円形状をなしており、燃料電池で形成されたスタック 9 の下流に位置しており、供給管 9 0 に接続されている。流体出口 2 1 は円形状をなしており、排出管 9 7 を介して加湿器 9 8 に接続されている。なお図 1 に示すように、流体入口 2 0 と流体出口 2 1 の向きは異なる。即ち、流体入口 2 0 の孔芯 A 1 と流体出口 2 1 の孔芯 A 2 とは、横方向に沿っており、図 1 に示す断面図で視認すると、交差する向きに設定されている。

【 0 0 2 2 】

図 2 に示すように、基体 1 の第 1 ボディ 1 1 は、バルブ収容室 2 2 に対面するように流体入口 2 0 側に形成された第 1 弁受け部 2 4 と、バルブ収容室 2 2 に対面するように流体出口 2 1 側に形成された第 2 弁受け部 2 5 とを有する。第 1 弁受け部 2 4 はリング形状をなしており、径内方向に突出しており、後述する筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 が第 1 弁受け部 2 4 に接近または着座可能とされている。第 2 弁受け部 2 5 は平坦面形状とされており、後述する筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 が第 2 弁受け部 2 5 に接近または着座可能とされている。

【 0 0 2 3 】

図 2 に示すように、基体 1 のバルブ収容室 2 2 には、筒形バルブ 4 がこの軸長方向（矢印 P 方向）に沿って移動可能に收容されている。筒形バルブ 4 の軸芯 P a は流体入口 2 0 の孔芯 A 1 に沿っており、筒形バルブ 4 は流体入口 2 0 の孔芯 A 1 に沿って移動可能とされている。具体的には、筒形バルブ 4 は流体入口 2 0 に対面するように流体入口 2 0 に同軸的に配置されており、筒形バルブ 4 の軸芯 P a は流体入口 2 0 の孔芯 A 1 の延長線上に設定されている。なお筒形バルブ 4 の軸芯 P a は横方向に沿っている。

【 0 0 2 4 】

筒形バルブ 4 は金属等（例えば、ステンレス鋼や炭素鋼等の鉄系、アルミニウム合金系、チタン合金系）の硬質材料で円筒形状に形成されており、軸長方向において貫通している。筒形バルブ 4 は、図 5 に示すように、円筒形状をなす外筒部 4 2 と、外筒部 4 2 の内周側に設けられ円筒形状をなす内筒部 4 3 と、外筒部 4 2 と内筒部 4 3 とを連結するように半径方向に延びる複数の腕部 4 4 とを備え

ている。内筒部 4 3 は、外筒部 4 2 と同軸的に配置されており、中央に筒形バルブ 4 の軸長方向に貫通する軸孔 4 5 をもつ。図 2 に示すように、筒形バルブ 4 の外筒部 4 2 は、外周壁面 4 0 と内周壁面 4 1 とを有する。外周壁面 4 0 は、流体入口 2 0 から流体出口 2 1 に向かう流体が流れる外周流路 4 8 を形成する。内周壁面 4 1 は、流体入口 2 0 から流体出口 2 1 に向かう流体が流れる内周流路 4 7 を、内筒部 4 3 とで形成する。なお、図 4 に示すように腕部 4 4 は、内周流路 4 7 の流路断面積を確保すべく細幅とされている。

【 0 0 2 5 】

また図 5 に示すように、筒形バルブ 4 の外筒部 4 2 の軸長方向の一端部側（上流側）には、筒形バルブ 4 の軸芯 P a の回りを 1 周するようにリング形状をなす第 1 弁部 5 1 が拡開状に形成されている。図 5 に示すように、第 1 弁部 5 1 は、外筒部 4 2 の中間部の壁よりも厚肉とされており、上流から下流に向かうにつれて外径が拡径するリング状をなす第 1 傾斜面 5 1 a と、第 1 傾斜面 5 1 a に接続され上流から下流に向かうにつれて外径が縮径するリング状をなす第 2 傾斜面 5 1 b とを有する。

【 0 0 2 6 】

また図 5 に示すように、筒形バルブ 4 の軸長方向の他端部側（下流側）には、筒形バルブ 4 の軸芯 P a の回りを 1 周するようにリング形状をなす第 2 弁部 5 2 が拡開状に形成されている。図 5 に示すように、筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 は、外筒部 4 2 の中間部の壁よりも厚肉とされており、上流から下流に向かうにつれて外径が拡径するリング状をなす第 3 傾斜面 5 2 a と、上流から下流に向かうにつれて内径が拡径するリング状をなす第 4 傾斜面 5 2 b とを有する。

【 0 0 2 7 】

このように筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 は外筒部 4 2 の外径方向にリング形状に拡開しているため、流体を第 2 弁部 5 2 の第 3 傾斜面 5 2 a 及び第 4 傾斜面 5 2 b に沿って案内しやすくなり、流体を第 2 ボディ 1 2 の主孔 1 6 の入口 1 6 i から遠ざけるのに有利となる。よって微小異物等の異物が流体に含まれている場合であっても、異物が主孔 1 6 の入口 1 6 i から駆動部 6 の側に進入することが抑制される利点を得られる。

【 0 0 2 8 】

図 1、図 2 に示すように、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 と基体 1 の第 1 弁受け部 2 4 とで、第 1 弁流路 5 5 が形成されている。第 1 弁流路 5 5 は、筒形バルブ 4 の軸芯 P a の回りを 1 周するようにリング形状をなす。第 1 弁流路 5 5 は外周流路 4 8 及び流体入口 2 0 に連通しており、筒形バルブ 4 の外周流路 4 8 を流れる流体（空気）が流れる。

【 0 0 2 9 】

図 1、図 2 に示すように、筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 と基体 1 の第 2 弁受け部 2 5 とで、第 2 弁流路 5 6 が形成されている。第 2 弁流路 5 6 は、筒形バルブ 4 の軸芯 P a の回りを 1 周するようにリング形状をなす。第 2 弁流路 5 6 は内周流路 4 7 及び流体出口 2 1 に連通しており、筒形スリーブ 4 の内周流路 4 7 を流れる流体が流れる。

【 0 0 3 0 】

なお本実施例によれば、筒形バルブ 4 としては、この内径サイズを相対表示で 1 0 0 としたとき、軸長サイズは 2 0 0 以下とされている。図 1 に示すように、筒形バルブ 4 は直動軸 6 7 により片持ち支持されているため、筒形バルブ 4 の支持安定性を高めるため等である。

【 0 0 3 1 】

図 1 に示すように、基体 1 には、筒形バルブ 4 の開度を調整する方向に筒形バルブ 4 をこの軸長方向に沿って移動させるための駆動部 6 が設けられている。駆動部 6 は、基体 1 に固定され回転運動を行うモータ軸 6 1 をもつ駆動モータ 6 2 と、駆動モータ 6 2 のモータ軸 6 1 の回転運動を筒形バルブ 4 の直進運動に変換させる減速変換部 6 3 とを有する。駆動モータ 6 2 は、カバー 6 2 m で被覆されており、入力パルスの数に応じてモータ軸 6 1 が回転するステッピングモータで形成されている。

【 0 0 3 2 】

減速変換部 6 3 は、駆動モータ 6 2 のモータ軸 6 1 に同軸的に保持されモータ軸 6 1 と一体回転する係合部 6 4 と、係合部 6 4 に同軸的に接続され係合部 6 4 と一体的に回転する回動ギヤ部材 6 5 と、回動ギヤ部材 6 5 に同軸的に接続され

た長尺状の直動軸 6 7 とで形成されている。

【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、回動ギヤ部材 6 5 は第 1 ボディ 1 1 と第 2 ボディ 1 2 との間に軸受 6 8 a により回転可能に保持されている。また回動ギヤ部材 6 5 は外歯 6 6 をもつと共に、第 1 座 6 9 a 及び第 2 座 6 9 b により保持されている。この結果、回動ギヤ部材 6 5 はこれの周方向に回転できるものの、回動ギヤ部材 6 5 の軸長方向つまり筒形バルブ 4 の軸長方向（矢印 P 方向）には移動できないようにされている。なお、筒形バルブ 4 の軸長方向（矢印 P 方向）は、直動軸 6 7 の軸芯に沿っている。

【 0 0 3 4 】

図 1 に示すように、直動軸 6 7 は、回動ギヤ部材 6 5 に同軸的に接続されており、基体 1 の第 1 ボディ 1 1 の主孔 1 6 の摺動面 1 6 r に沿ってスライドするフランジ状のスライド部 6 7 x と、第 2 ボディ 1 2 から露出する軸部 6 7 c とを同軸的に有する。軸部 6 7 c の外周部には、筒形バルブ 4 を取り付けるための第 2 雄ねじ部 6 7 f が形成されている。スライド部 6 7 x が主孔 1 6 の摺動面 1 6 r をスライドするため、直動軸 6 7 は第 1 ボディ 1 1 の主孔 1 6 において軸長方向（矢印 P 方向）に沿って移動可能とされている。

【 0 0 3 5 】

図 1 に示すように、回動ギヤ部材 6 5 の内周面には、第 1 雌ねじ部 6 5 k が形成されている。直動軸 6 7 の外周面に第 1 雄ねじ部 6 7 k が形成されている。第 1 雄ねじ部 6 7 k は、回動ギヤ部材 6 5 の第 1 雌ねじ部 6 5 k と螺進退可能に螺合する。従って、回動ギヤ部材 6 5 がその位置から前進後退することなく一方向へ回転すると、その回転運動が直動軸 6 7 の直進運動に変換されるため、直動軸 6 7 は軸長方向の一方向（矢印 P 1 方向）に直動する。同様に、回動ギヤ部材 6 5 がその位置から前進後退することなく他方向へ回転すると、その運動が直動軸 6 7 の直進運動に変換され、直動軸 6 7 は軸長方向の他方向（矢印 P 2 方向）に直動する。

【 0 0 3 6 】

ここで駆動モータ 6 2 に入力されるパルス数が相対表示で 1 0 0 としたとき

、回動ギヤ部材 6 5 が 1 回転し、回動ギヤ部材 6 5 の内周面に形成されている第 1 雌ねじ部 6 5 k が 1 回転すると仮定すると、第 1 雌ねじ部 6 5 k の 1 ピッチ相当量、直動軸 6 7 が軸長方向に直動することになる。このため駆動モータ 6 2 に入力される 1 パルス当たり、筒形バルブ 4 の開弁・閉弁方向の移動を微少量ずつ高精度に制御できる。

【 0 0 3 7 】

図 1 に示すように、基体 1 の第 2 ボディ 1 2 には、駆動モータ 6 2 の回転を検出するセンサ 7 が取付ねじ 7 w により取り付けられている。基体 1 の第 1 ボディ 1 1 と第 2 ボディ 1 2 とには、扇形状の第 1 中間ギヤ 7 1 が軸受 6 8 c を介して回転可能に保持されている。基体 1 の第 1 ボディ 1 1 と第 2 ボディ 1 2 とには、円形状の第 2 中間ギヤ 7 2 が軸受 6 8 d を介して回転可能に保持されている。

【 0 0 3 8 】

駆動モータ 6 2 が回転すると、回動ギヤ部材 6 5 がこの軸芯回りで回転し、回動ギヤ部材 6 5 の外歯 6 6 に噛合するギヤ部 7 1 m をもつ第 1 中間ギヤ部材 7 1 がこの軸芯 P 8 周りで回転する。更に、第 1 中間ギヤ部材 7 1 のギヤ部 7 1 n に噛合するギヤ部 7 2 n をもつ第 2 中間ギヤ 7 2 がこの軸芯 P 9 周りで回転する。なお、第 1 中間ギヤ 7 1 及び第 2 中間ギヤ 7 2 は、回転できるものの、これらの軸長方向へは移動できないようにされている。センサ 7 は第 2 中間ギヤ 7 2 の動作を検出するため、センサ 7 は駆動モータ 6 2 の回転不具合（ステッピングモータの脱調等）を検出できる。

【 0 0 3 9 】

図 2 に示すように、直動軸 6 7 の外周面と基体 1 の第 1 ボディ 1 1 の主孔 1 6 との間には、異物進入抑制機能をもつリング状のシール部材 1 7 が介在している。シール部材 1 7 は、主孔 1 6 の内周面と第 2 軸部 6 7 b の外周面との間をシールする。これにより流体に含まれている異物が駆動部 6 側に進入することが一層抑制される。なお、流体がスタック 9 である燃料電池のスタックから排出された発電後の空気である場合には、スタック 9 の燃料電池の電極に担持されていたカーボン微粒子等の異物が含有されていることがある。

【 0 0 4 0 】

図 5 に示すように、筒形バルブ 4 の内筒部 4 3 の軸孔 4 5 の内周面には、第 2 雄ねじ部 6 7 f に螺合可能な第 2 雌ねじ部 4 3 f が形成されている。筒形バルブ 4 の組付時には、図 5 に示すように、直動軸 6 7 の軸部 6 7 c の外周面に形成された第 2 雄ねじ部 6 7 f と筒形バルブ 4 の第 2 雌ねじ部 4 3 f とを螺進退させる。これにより直動軸 6 7 に対して筒形バルブ 4 を変位させることができ、ひいては直動軸 6 7 の軸長方向における筒形バルブ 4 の初期位置を調整できる。この場合、第 2 雄ねじ部 6 7 f と第 2 雌ねじ部 4 3 f とを適宜螺進退させれば、直動軸 6 7 に対する筒形バルブ 4 の軸長方向における初期位置を調整できるため、第 1 弁流路 5 5 の初期位置における流路幅 t 1、第 2 弁流路 5 6 の初期位置における流路幅 t 2 を微調整できる。これにより、第 1 弁流路 5 5 の流路断面積、第 2 弁流路 5 6 の流路断面積を微調整できる利点が得られる。

【0 0 4 1】

筒形バルブ 4 の組付時には、図 5 から理解できるように、リング形状のバネ部材 6 9 を直動軸 6 7 の露出部分に取付けた後に、筒形バルブ 4 の内筒部 4 3 の第 2 雌ねじ部 4 3 f を直動軸 6 7 の第 2 雄ねじ部 6 7 f に螺合させて、筒形バルブ 4 を直動軸 6 7 に被着し、直動軸 6 7 の軸長方向における筒形バルブ 4 の初期位置を設定し、その後、袋ナット部 6 8 （バルブ締結手段）の雌めじ部 6 8 f を直動軸 6 7 の第 2 雄ねじ部 6 7 f の先端部に螺着させる。この状態では筒形バルブは直動軸 6 7 に片持ち支持される。

【0 0 4 2】

図 5、図 2 に示すように、直動軸 6 7 には、軸長方向に沿ったバネ性を発揮できるリング形状をなす付勢手段として機能できるバネ部材 6 9 が設けられている。バネ部材 6 9 のバネ力により、筒形バルブ 4 の内筒部 4 3 が軸長方向（矢印 P 2 方向）に沿って常時付勢されるため、筒形バルブ 4 のがたつきが確実に防止される。流体の円滑な流れを確保するために、袋ナット部 6 8 は、流体入口 2 0 に対面可能な三次元的な凸円弧形状面 6 8 w を有する。なお、図 2 に示すように袋ナット部 6 8 は筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 よりも下流側に退避している。

【0 0 4 3】

使用時には、図 1 から理解出来るように、コンプレッサ 9 4 で圧縮された流体

(発電前の空気) は、加湿器 9 8 で加湿された後に、流路 9 5 を経てスタック 9 の吸入口 9 b に供給され、スタック 9 の燃料電池内において発電反応に用いられる。スタック 9 には流路 9 9 から燃料含有ガス (水素含有ガス) も供給されている。更にスタック 9 から吐出された流体 (発電後の空気) は、供給管 9 0 を経て流体バルブ装置の基体 1 の流体入口 2 0 に至る。

【 0 0 4 4 】

制御装置 6 0 0 はスタック 9 の運転状況に応じて駆動モータ 6 2 を制御して筒形バルブ 4 の開度を増減する。スタック 9 の内部の流体圧力 (空気圧力) を低下させるときには、スタック 9 に繋がれている筒形バルブ 4 の開度を制御装置 6 0 0 により増加させる。このように筒形バルブ 4 の開度を増加させるときには、筒形バルブ 4 が開度増加方向つまり矢印 P 2 方向に移動するように、制御装置 6 0 0 により駆動モータ 6 2 は駆動される。駆動モータ 6 2 は入力パルスの数に応じて回転するステッピングモータであるため、筒形バルブ 4 の開弁・閉弁は高精度に制御される。

【 0 0 4 5 】

前述したように、スタック 9 の内部の流体圧力 (空気圧力) を低下させるときには、制御装置 6 0 0 により、上記したように筒形バルブ 4 を開度増加方向つまり矢印 P 2 方向に移動させる。この場合、図 2 に示すように、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 が矢印 P 2 方向に移動して第 1 弁受け部 2 4 から離れ、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t_1 (図 2 参照) が増加し、第 1 弁流路 5 5 の流路面積が増加する。同様に、筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 が矢印 P 2 方向に移動して第 2 弁受け部 2 5 から離れ、第 2 弁流路 5 6 の流路幅 t_2 (図 2 参照) が増加し、第 2 弁流路 5 6 の流路面積が増加する。この場合、基体 1 の流体入口 2 0 に供給された流体は、矢印 K 1 方向 (図 2 参照) に流れて筒形バルブ 4 の外周壁面 4 0 側の外周流路 4 8 を流れてバルブ収容室 2 2 に流入すると共に、矢印 K 2 方向に流れて筒形バルブ 4 の内周壁面 4 1 側の内周流路 4 7 及び第 2 弁流路 5 6 を流れて、バルブ収容室 2 2 に流入する。バルブ収容室 2 2 に流入した流体は、流体出口 2 1 から加湿器 9 8 に向けて吐出される。

【 0 0 4 6 】

上記したように本実施例によれば、筒形バルブ 4 の外周流路 4 8 及び内周流路 4 7 の双方が流路とされるため、流体バルブ装置で調整可能な流体の流量が確保される。故に、大きな流体の流量が要請されるスタック 9 に繋がれる流体バルブ装置に用いるのに適する。なお外周流路 4 8 を流れる流量と、内周流路 4 7 を流れる流量とは同じ程度にしても良いし、多少変えることにしても良い。

【 0 0 4 7 】

スタック 9 の内部の流体圧力（空気圧力）を増加させるときには、筒形バルブ 4 が開度減少方向つまり矢印 P 1 方向に移動するように、制御装置 6 0 0 により駆動モータ 6 2 は駆動される。この結果、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 が開度減少方向つまり矢印 P 1 方向に移動して第 1 弁受け部 2 4 に接近し、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t 1 が減少し、第 1 弁流路 5 5 の流路面積が減少する。同様に、筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 が矢印 P 1 方向に移動して第 2 弁受け部 2 5 に接近し、第 2 弁流路 5 6 の流路幅 t 2 が減少し、第 2 弁流路 5 6 の流路面積が減少する。これにより第 1 弁流路 5 5 及び第 2 弁流路 5 6 が流れる流体の流量が減少する。このため、流体バルブ装置の上流に位置するスタック 9 の流体圧力（空気圧力）が増加するように調整される。

【 0 0 4 8 】

筒形バルブ 4 を閉弁するときには、駆動モータ 6 2 により筒形バルブ 4 が開度減少方向つまり矢印 P 1 方向に更に移動する。この結果、図 3 に示すように、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 が矢印 P 1 方向に移動して第 1 弁受け部 2 4 に接触または最接近して第 1 弁流路 5 5 を閉じると共に、第 2 弁部 5 2 が矢印 P 1 方向に移動して第 2 弁受け部 2 5 に接触または最接近して第 2 弁流路 5 6 を閉じる。なお、コンプレッサ 9 4 が停止すれば、スタック 9 への空気供給は停止され、筒形バルブ 4 における流体の流れは基本的には停止される。

【 0 0 4 9 】

本実施例によれば、図 1 に示すように、筒形バルブ 4 の軸長方向の軸端部が、流体入口 2 0 から流体出口 2 1 に向かう流体の流れに臨むように、筒形バルブ 4 が基体 1 のバルブ収容室 2 2 に配置されている。流体入口 2 0 からバルブ収容室 2 2 に流入する流体は、筒形バルブ 4 の軸端部に対向する。このため、流体が筒

形バルブ 4 に作用する受圧面積を低減させることができる。よって、流体の流れに対抗して筒形バルブ 4 の開度を調整するとき、筒形バルブ 4 に作用する負荷を小さくできる。ひいては駆動モータ 6 2 の出力を小さくでき、駆動モータ 6 2 の小型化、コスト低廉化を図り得る。

【 0 0 5 0 】

ところで、流体入口 2 0 から流体出口 2 1 に向かう流体が筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 に作用すると、流体の受圧に伴い、筒形バルブ 4 の軸長方向において筒形バルブ 4 の軸長方向の一端部 4 a 側（上流側）から他端部 4 c 側（下流側）に向けて付勢する付勢力 F_1 （図 2 参照）が筒形バルブ 4 に作用する。また、内周流路 4 7 の流体が筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 に作用すると、筒形バルブ 4 の軸長方向において他端部 4 c 側（下流側）から一端部 4 a 側（上流側）に向けて付勢する付勢力 F_2 （図 2 参照）が筒形バルブ 4 に作用するといえる。本実施例によれば、付勢力 F_1 は付勢力 F_2 よりもやや大きいものの、両者は近似した大きさであり（ $F_1 = F_2 + \alpha$ ）、向きは互いに逆であるため、付勢力 F_1 、 F_2 のうち α 相当ぶんを除いた大部分の付勢力は実質的に相殺される。よって流体が流れているときにおいて、筒形バルブ 4 を開弁閉弁作動させるときの負荷抵抗を小さくすることができる利点を得られ、駆動モータ 6 2 の出力を小さくでき、駆動モータ 6 2 の小型化に一層有利となる。

【 0 0 5 1 】

更に説明を加える。図 3 に示すように、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 の最外径 d_1 は、第 2 弁部 5 2 の最外径 d_2 よりも Δd 大きく設定されている。この結果、筒形バルブ 4 のうち軸長方向の一端部 4 a 側の付勢力 F_1 を発生させる受圧面積は、筒形バルブ 4 のうち軸長方向の他端部 4 c 側の付勢力 F_2 を発生させる受圧面積よりも大きく設定されており、これにより付勢力発生部が形成されている。この結果、筒形バルブ 4 の軸長方向において筒形バルブ 4 の軸長方向の一端部 4 a 側から他端部 4 c 側に向けて付勢する付勢力を F_1 とし、筒形バルブ 4 の軸長方向の他端部 4 c 側から一端部 4 a 側に向けて付勢する付勢力を F_2 とすると、付勢力 F_1 は付勢力 F_2 に対して近似した大きさであり、向きが逆であるため、両者は大部分が相殺されるものの、付勢力 F_1 は付勢力 F_2 よりも α 相当、大

きく設定されている ($F_1 = F_2 + \alpha$)。

【0052】

このように α 相当ぶん、付勢力 F_1 は付勢力 F_2 よりも大きいため、流体が本実施例に係る流体バルブ装置を流れるとき、筒形バルブ 4 は一端部 4 a 側（上流側）から他端部 4 c 側（下流側）に向けて矢印 P 1 方向に沿って付勢されることになる。この付勢の結果、回動ギヤ部材 6 5 の第 1 雌ねじ部 6 5 k と直動軸 6 7 の第 1 雄ねじ部 6 7 k と間の隙間（バックラッシュ）、その他のがたを低減させることができる。この結果、長期にわたり筒形バルブ 4 の開度のばらつきを低減させるのに有利となり、使用期間が長くなったとしても、筒形バルブ 4 の開度の再現性を高精度に維持することができ、ひいてはスタック 9 の発電性能を長期にわたり良好に制御できる。

【0053】

なお、図 2 から理解できるように、筒形バルブ 4 の外周流路 4 8 を流れる流体は、筒形バルブ 4 の外筒部 4 2 の外周壁面 4 0 にも圧力 F_3 （図 2 参照）として筒形バルブ 4 の外筒部 4 2 に求心方向に作用する。しかし筒形バルブ 4 は円筒形状をなし、外周流路 4 8 は外筒部 4 2 の全周に形成されているため、圧力 F_3 の影響は実質的に相殺される。また筒形バルブ 4 の内周流路 4 7 を流れる流体は、筒形バルブ 4 の外筒部 4 2 の内周壁面 4 1 にも圧力 F_4 （図 2 参照）として放射方向に作用する。しかし筒形バルブ 4 は円筒形状をなし、内周流路 4 7 は外筒部 4 2 の全周に形成されているため、圧力 F_4 の影響は相殺される。

【0054】

以上説明したように本実施例によれば、基体 1 の流体入口 2 0 に供給された流体は、矢印 K 1 方向に流れて筒形バルブ 4 の外周壁面 4 0 側の外周流路 4 8 を流れると共に、矢印 K 2 方向に流れて筒形バルブ 4 の内周壁面 4 1 側の内周流路 4 7 を流れる。このように筒形バルブ 4 の外周流路 4 8 及び内周流路 4 7 の双方を流れるため、上記した特許文献 1 に係る技術とは異なり、流体バルブ装置で調整できる流体の流量が確保される。故に、大きな流体（空気）の流量の制御が要請されるスタック 9 に繋がれる流体バルブ装置に用いるのに適する。

【0055】

本実施例によれば、筒形バルブ 4 は、図 5 に示すように、円筒形状をなす外筒部 4 2 と、円筒形状をなす内筒部 4 3 と、外筒部 4 2 と内筒部 4 3 とを連結するように半径方向に延びる複数の腕部 4 4 とを備えているため、上記した特許文献 1 に係る技術に比較して、筒形バルブ 4 の内周側の内周流路 7 4 の流路面積を大きくするのに有利となる。

【0 0 5 6】

更に本実施例によれば、図 1、図 2 に示すように、筒形バルブ 4 はこの軸長方向の軸端部が、流体入口 2 0 から流体出口 2 1 に向かう流体の流れに臨むように基体 1 のバルブ収容室 2 2 に配置されている。このため、筒形バルブ 4 に流体が付勢力として作用する受圧面を軸端部分にでき、付勢力として作用する受圧面積を小さくできる。よって、流体の流れに対抗して筒形バルブ 4 の開度を調整するとき、筒形バルブ 4 に作用する負荷を小さくでき、駆動モータ 6 2 の出力を小さくでき、駆動モータ 6 2 の小型化を図り得、重量の軽量化及び省エネルギーの面において有利である。

【0 0 5 7】

更に本実施例によれば、図 2 に示すように、筒形バルブ 4 の軸端部のうち一方に流体圧による付勢力 F_1 （上流から下流に向かう付勢力）が作用すると共に、筒形バルブ 4 の軸端部のうち他方にも流体圧による逆向きの付勢力 F_2 （下流から上流に向かう付勢力）が作用する。前記したように付勢力 F_1 、 F_2 の大きさは近似しているため、互いに逆向きの付勢力 F_1 、 F_2 のかなりの割合が相殺される。この場合には、流体の流れに対して筒形バルブ 4 を駆動部 6 により移動させるとき、駆動モータ 6 2 に作用する負荷を小さくでき、駆動モータ 6 2 の出力を小さくでき、駆動モータ 6 2 の小型化及び省エネルギー化を一層図り得る。

【0 0 5 8】

本実施例によれば、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 は第 1 傾斜面 5 1 a を有する。筒形バルブ 4 に向けて流れる流体は、筒形バルブ 4 のリング形状をなす第 1 弁部 5 1 の第 1 傾斜面 5 1 a に当たると、筒形バルブ 4 の向芯方向に向かう力 F_5 （図 3 参照）を発生させる。第 1 弁部 5 1 の第 2 傾斜面 5 1 b は筒形バルブ 4 の周方向に沿って 1 周するように形成されているため、筒形バルブ 4 の軸芯がずれ

ることが抑制される調芯作用が得られる。なお、上記した調芯作用は筒形バルブ 4 の開弁時にも閉弁時にも期待できる。

【 0 0 5 9 】

また、筒形バルブ 4 の他端部 4 c に形成されている第 2 弁部 5 2 も第 3 傾斜面 5 2 a、第 4 傾斜面 5 2 b を有する。流体は筒形バルブ 4 のリング形状をなす第 2 弁部 5 2 の第 4 傾斜面 5 2 b に筒形バルブ 4 の放射方向に向かう力 F 6（図 3 参照）を第 2 弁部 5 2 の全周にわたり発生させ、筒形バルブ 4 の調芯作用が得られる。

【 0 0 6 0 】

本実施例によれば、図 3 に示すように、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 の外径は d_1 は第 2 弁部 5 2 の外径 d_2 よりも Δd 大きく設定されている（ $d_1 = d_2 + \Delta d$ ）。この結果、筒形バルブ 4 の軸長方向において筒形バルブ 4 の軸長方向の一端部 4 a 側から他端部 4 c 側に向けて付勢する付勢力 F 1 は、筒形バルブ 4 の軸長方向の他端部 4 c 側から一端部 4 a 側に向けて付勢する付勢力 F 2 よりも大きくされる。このため回動ギヤ部材 6 5 の第 1 雌ねじ部 6 5 k と直動軸 6 7 の第 1 雄ねじ部 6 7 k と間の隙間（バックラッシ）、その他のがたを低減させることができる。この結果、長期にわたり筒形バルブ 4 の開度のばらつきを低減させるのに有利となり、筒形バルブ 4 の開度の再現性を高精度に維持することができる。

【 0 0 6 1 】

本実施例によれば、図 2 に示すように、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 の第 2 傾斜面 5 1 b と第 1 弁受け部 2 4 の傾斜面 2 4 x は、筒形バルブ 4 の軸芯 P a（バルブ収容室 2 2 の軸芯）に対して角度 θ_1 傾斜している。第 1 弁流路 5 5 の流路幅は t_1 で規定される。ここで、筒形バルブ 4 がこれの軸長方向である矢印 P 1、P 2 方向に沿って移動するとき、筒形バルブ 4 の軸長方向（矢印 P 1、P 2 方向）における変化量を M 1 とすると、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t_1 の変化量は角度 θ_1 の影響を受け、M 1 よりも小さくなり、N 1 となる（ $M_1 > N_1$ ）。なお、 $N_1 = M_1 \cdot \sin \theta_1$ である。このため、ステッピングモータで形成された駆動モータ 6 2 の駆動において、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t_1 を調整する分解能

を高めることができ、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t_1 の開度を高精度で調整できる利点を得られる。

【0 0 6 2】

即ち、ステッピングモータで形成された駆動モータ 6 2 に 1 パルスが入力されるとき、筒形バルブ 4 が矢印 P 1、P 2 方向に移動する距離を M 1 と仮定する。この場合、角度 θ_1 の影響を受け、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t_1 の変化量は M 1 よりも小さくなり、N 1 となる ($M_1 > N_1$)。結果として、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t_1 を調整できる分解能をステッピングモータの 1 パルス相当ぶんよりも小さくすることができ、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 t_1 を高精度に調整できる利点を得られる。故に、1 パルスあたりのステッピングモータの回動角度が微小な高価なステッピングモータを用いずとも良い。この意味においてもステッピングモータで形成された駆動モータ 6 2 の価格の低廉化に有利である。

【0 0 6 3】

(第 2 実施例)

図 6 は第 2 実施例を示す。第 2 実施例は第 1 実施例と基本的には同様の構成であり、共通する部位には共通の符号を付する。第 2 実施例は基本的には同様の作用効果を奏する。以下、第 1 実施例と異なる部分を中心として説明する。本実施例においては、筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 B は直円筒形状とされており、軸芯 P a に沿っている。

【0 0 6 4】

(第 3 実施例)

図 7 は第 3 実施例を示す。第 3 実施例は第 1 実施例と基本的には同様の構成であり、共通する部位には共通の符号を付する。第 3 実施例は基本的には同様の作用効果を奏する。以下、第 1 実施例と異なる部分を中心として説明する。本実施例においても、筒形バルブ 4 は、図 7 に示すように、外周流路 4 8 を形成する外周壁面 4 0 を有すると共に内周流路 4 7 を形成する内周壁面 4 1 を有する外筒部 4 2 と、外筒部 4 2 の内周側に設けられ軸孔 4 5 を有する内筒部 4 3 と、外筒部 4 2 と内筒部 4 3 とを連結するように半径方向に延びる複数の腕部 4 4 とを備えている。筒形バルブ 4 の外筒部 4 2 は、流体入口 2 0 から流体出口 2 1 に流体に

向かう流体が流れる外周流路 4 8 を形成する外周壁面 4 0 と、流体入口 2 0 から流体出口 2 1 流体に向かう流体が流れる内周流路 4 7 を形成する内周壁面 4 1 とを有する。また筒形バルブ 4 の外筒部 4 2 は、筒形バルブ 4 の軸長方向の一端部側（上流側）に拡開状に形成された第 1 弁部 5 1 と、筒形バルブ 4 の軸長方向の他端部側（下流側）に拡開状に形成された第 2 弁部 5 2 とを有する。

【 0 0 6 5 】

図 7 に示すように、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 は外筒部 4 2 の外径方向に筒形状に拡開しており、他の部位よりも厚肉化されている。同様に、筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 の第 3 傾斜面 5 2 a 及び第 4 傾斜面 5 2 b は、外筒部 4 2 の外径方向に筒形状に拡開している。このように第 2 弁部 5 2 の第 3 傾斜面 5 2 a 及び第 4 傾斜面 5 2 b は外筒部 4 2 の外径方向に筒形状に拡開しているため、微小異物等の異物が流体に含まれている場合であっても、流体を主孔 1 6 の入口 1 6 i から遠ざけることができ、流体に含まれているカーボン微粒等の異物が主孔 1 6 の入口 1 6 i から駆動部 6 側に進入することを抑制できる。

【 0 0 6 6 】

図 7 に示すように、本実施例によれば、流体に含まれている異物が駆動部 6 の側に進入することを抑制するために、異物進入抑制部 8 0 が用いられている。異物進入抑制部 8 0 は、基体 1 の第 1 ボディ 1 1 の主孔 1 6 の入口 1 6 i に対面するように直動軸 6 7 に筒形バルブ 4 と共に配置されており、駆動モータ 6 2 に向かうにつれて外径方向に拡開する外径をもつ円錐面状の拡開傾斜面 8 1 と、直動軸 6 7 に嵌合可能な取付孔 8 2 とを有する。拡開傾斜面 8 1 は周方向に沿って連設されている。このように拡開傾斜面 8 1 を有する異物進入抑制部 8 0 が主孔 1 6 の入口 1 6 i に対面するように設けられているため、流体を主孔 1 6 の入口 1 6 i から遠ざけることができ、従って、流体に含まれている異物が駆動部 6 の側に進入することを抑制することができる。

【 0 0 6 7 】

（第 4 実施例）

図 8 は第 4 実施例を示す。第 4 実施例は第 1 実施例と基本的には同様の構成であり、基本的には同様の作用効果を奏する。共通する部位には共通の符号を付す

る。以下、第 1 実施例と異なる部分を中心として説明する。本実施例においても、第 1 実施例と同様に、筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 の第 2 傾斜面 5 1 b と第 1 弁受け部 2 4 の傾斜面 2 4 x とは、筒形バルブ 4 の軸芯 P a に対して角度 $\theta 1$ 傾斜している。第 1 弁流路 5 5 の流路幅は $t 1$ で規定される。ここで、筒形バルブ 4 がこれの軸長方向である矢印 P 1、P 2 方向に沿って移動するとき、前述したように、筒形バルブ 4 の軸長方向（矢印 P 1、P 2 方向）における変化量を M 1 と仮定すると、角度 $\theta 1$ の影響を受けるため、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 $t 1$ の変化量は M 1 よりも小さくなり、N 1 となる ($M 1 > N 1$)。このため、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 $t 1$ を調整できる分解能をステッピングモータの 1 パルス相当ぶんよりも微細にすることができ、第 1 弁流路 5 5 の流路幅 $t 1$ を高精度に調整できる利点を得られる。

【0 0 6 8】

更に本実施例によれば、図 8 に示すように、第 2 弁受け部 2 5 B は膨出リング状に形成されている。筒形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 の第 4 傾斜面 5 2 b と第 2 弁受け部 2 5 の傾斜面 2 5 x は、筒形バルブ 4 の軸芯 P a に対して角度 $\theta 2$ 傾斜している。第 2 弁流路 5 6 の流路幅は $t 2$ で規定される。

【0 0 6 9】

ここで、筒形バルブ 4 がこれの軸長方向である矢印 P 1、P 2 方向に沿って移動するとき、筒形バルブ 4 の軸長方向（矢印 P 1、P 2 方向）における変化量を M 2（図 9 参照）とすると、角度 $\theta 2$ の影響を受けるため、第 2 弁流路 5 6 の流路幅 $t 2$ の変化量は M 2 よりも小さくなり、N 2（図 9 参照）となる ($M 2 > N 2$)。このため、第 2 弁流路 5 6 の流路幅 $t 2$ を調整する分解能をステッピングモータの 1 パルス相当ぶんよりも微細にすることができ、第 2 弁流路 5 6 の流路幅 $t 2$ を高精度で調整できる利点を得られる。

【0 0 7 0】

（第 5 実施例）

図 1 0 は第 5 実施例を示す。第 5 実施例は第 1 実施例と基本的には同様の構成であり、基本的には同様の作用効果を奏する。共通する部位には共通の符号を付する。以下、第 1 実施例と異なる部分を中心として説明する。本実施例では、筒

形バルブ 4 の第 2 弁部 5 2 には軟質部材 5 2 t が装備されており、閉弁時のシール性が高められている。なお軟質部材 5 2 t は筒形バルブ 4 の第 1 弁部 5 1 及び第 2 弁部 5 2 のうちの少なくとも一方に装備できる。場合によっては、第 1 弁受け部 2 4 及び第 2 弁受け部 2 5 のうちの少なくとも一方に装備しても良い。

【 0 0 7 1 】

(第 6 実施例)

図 1 1 は第 6 実施例を示す。第 6 実施例は第 1 実施例と基本的には同様の構成であり、基本的には同様の作用効果を奏する。共通する部位には共通の符号を付する。以下、第 1 実施例と異なる部分を中心として説明する。本実施例では、基体 1 の第 1 ボディ 1 1 には、供給管 9 0 を連結させる連結具 9 2 B が流体入口 2 0 近傍において設けられている。連結具 9 2 B は筒形バルブ 4 を案内する案内部として機能するものであり、基体 1 の第 1 ボディ 1 1 に取付具 1 1 x により固定される本体部 9 2 0 と、筒形バルブ 4 の一端部 4 a 側に延設され軸長方向にのびるリング状のスライド部 9 2 2 と、本体部 9 2 0 及びスライド部 9 2 2 を連結する複数の腕部 9 2 4 とをもつ。スライド部 9 2 2 は、筒形バルブ 4 の軸長方向の一端部 4 a の側をスライド可能に保持している。スライド部 9 2 2 は、筒形バルブ 4 の軸長方向（矢印 P 1、P 2 方向）に延びるスライド面 9 2 3 をもつ。スライド面 9 2 3 は、筒形バルブ 4 の軸長方向の一端部 4 a に対面すると共に、一端部 4 a のスライド性を高めるように固体潤滑性を有する。筒形バルブ 4 の軸長方向の一端部 4 a はスライド部 9 2 2 で支持されると共に、筒形バルブ 4 の軸長方向の他端部 4 c の側は直動軸 6 7 で支持されている。即ち、筒形バルブ 4 は両持ち支持とされている。

【 0 0 7 2 】

(その他)

上記した実施例によれば、駆動モータ 6 2 はステッピングモータとされているが、これに限らず、DC モータ等の他のモータでも良い。駆動モータ 6 2 によっては、センサ 7 を廃止することもでき、センサ 7 での検出のために使用される第 1 中間ギヤ部材 7 1、第 2 中間ギヤ 7 2 を廃止することもできる。上記した実施例によれば、流体バルブ装置はスタック 9 の下流側に配置されているが、スタッ

ク 9 の上流側に配置されていても良い。上記した実施例によれば、筒形バルブ 4 の軸芯 P a、流体入口 2 0 の孔芯 A 1、流体出口 2 1 の孔芯 A 2 は、横方向に沿っているが、これに限らず、このうちの少なくとも一つが縦方向に沿っていても良い。

【 0 0 7 3 】

上記した実施例によれば、駆動モータ 6 2 の回転運動を筒形バルブ 4 の直進運動に変換する減速変換部 6 3 は、係合部 6 4 と、係合部 6 4 に同軸的に接続され係合部 6 4 と一体的に回転する回動ギヤ部材 6 5 と、直動軸 6 7 とで形成されているが、これに限られるものではない。筒形バルブ 4 を駆動させる駆動モータとしては、場合によっては、直動するリニアモータとし、筒形バルブ 4 を直接的に直動させることもできる。筒形バルブ 4 は円筒形状をなしているが、場合によっては角筒形状とすることもできる。

【 0 0 7 4 】

上記した実施例によれば、流体バルブ装置は車載用の燃料電池システムに適用されているが、これに限らず、定置用の燃料電池システムに適用しても良く、他の燃料電池システムに適用しても良い。あるいは、燃料電池システム以外の燃焼装置等に空気を送給する用途に適用することもできる。その他、本発明装置は上記した各実施例のみに限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内で適宜変更して実施できるものである。

【 0 0 7 5 】

上記した記載から次の技術的思想も把握できる。

(付記項 1) 燃料電池システムで使用される流体が流入する流体入口と、流体が吐出される流体出口と、前記流体入口及び前記流体出口の間に形成されたバルブ収容室とをもつ基体と、

前記基体のバルブ収容室に移動可能に収容された筒形バルブと、

前記筒形バルブの開度を調整する方向に前記筒形バルブを移動させる駆動部とを具備する流体バルブ装置において、

前記筒形バルブは、前記流体入口から前記流体出口に流体に向かう流体が流れる外周流路を形成する外周壁面と、前記外周流路を流体が流れるように前記筒形

バルブの第 1 弁流路を前記基体の第 1 弁受け部とで形成する第 1 弁部とを有しており、

前記駆動部により前記筒形バルブを移動させて前記第 1 弁流路の流路面積を変化させることにより、前記筒形バルブの外周流路を流れる流体の流量を可変とし、前記筒形バルブは、この軸長方向の軸端部が、前記流体入口から前記流体出口に向かう流体の流れに臨むように前記基体のバルブ収容室に配置されていることを特徴とする燃料電池システム用の流体バルブ装置。

【 0 0 7 6 】

筒形バルブの軸長方向の軸端部が、流体入口から流体出口に向かう流体の流れに臨むように基体のバルブ収容室に筒形バルブが配置されているため、流体が筒形バルブに作用する受圧面積を低減させることができる。よって、流体の流れに対抗して筒形バルブの開度を調整するとき、筒形バルブに作用する負荷を小さくでき、筒形バルブを駆動させる駆動部の出力を小さくでき、駆動部の小型化を図り得、重量の軽量化及び省エネルギーの面において有利であり、小型化が要請される車載用または定置用の燃料電池システムに使用するのに適する。

【 0 0 7 7 】

【発明の効果】

本発明に係る流体バルブ装置によれば、前述したように、筒形バルブの外周壁面により外周流路が形成されると共に、筒形バルブの内周壁面により内周流路が形成される。このため流体バルブ装置を流れる流体の流量が増大する。故に、大きな流体の流量が要請される機器に繋がれる流体バルブ装置に用いるのに適する。大きな流体の流量が要請される機器としては、燃料電池のスタック、特に車載用の燃料電池のスタックが例示される。

【図面の簡単な説明】

【図 1】筒形バルブが開弁している状態の流体バルブ装置の水平方向に沿った全体の断面図である。

【図 2】筒形バルブが開弁している状態の流体バルブ装置の要部の断面図である。

【図 3】筒形バルブが閉弁している状態の流体バルブ装置の要部の断面図であ

る。

【図 4】筒形バルブの軸端を示す端面図である。

【図 5】直動軸に筒形バルブを取り付ける前の状態を示す要部の断面図である。

【図 6】第 2 実施例に係り、流体バルブ装置の要部の断面図である。

【図 7】第 3 実施例に係り、流体バルブ装置の要部の断面図である。

【図 8】第 4 実施例に係り、流体バルブ装置の要部の断面図である。

【図 9】第 4 実施例に係り、筒形バルブの第 2 弁部の流路幅の変化状況を説明する説明図である。

【図 1 0】第 5 実施例に係り、流体バルブ装置の要部の断面図である。

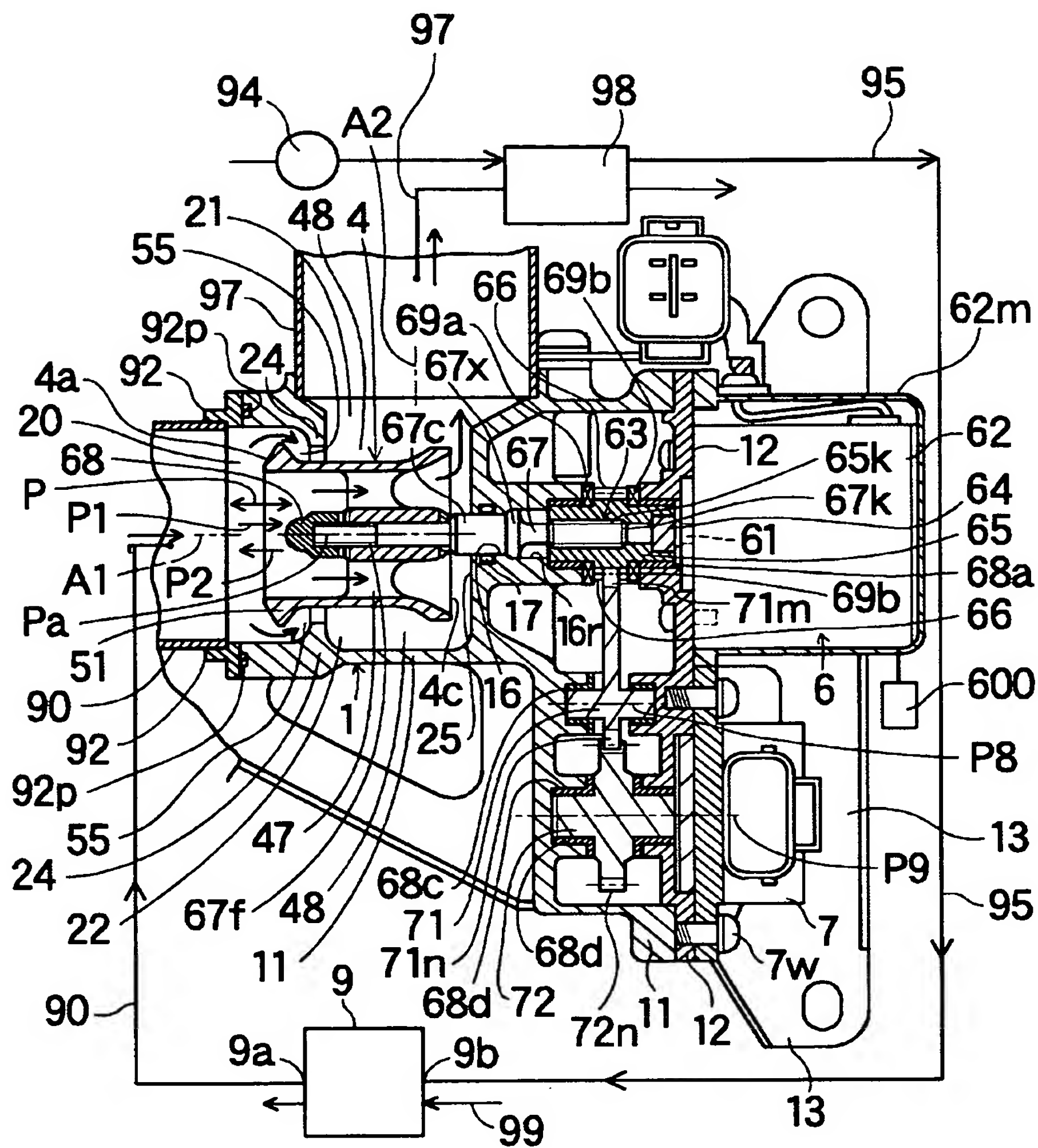
【図 1 1】第 6 実施例に係り、流体バルブ装置の要部の断面図である。

【符号の説明】

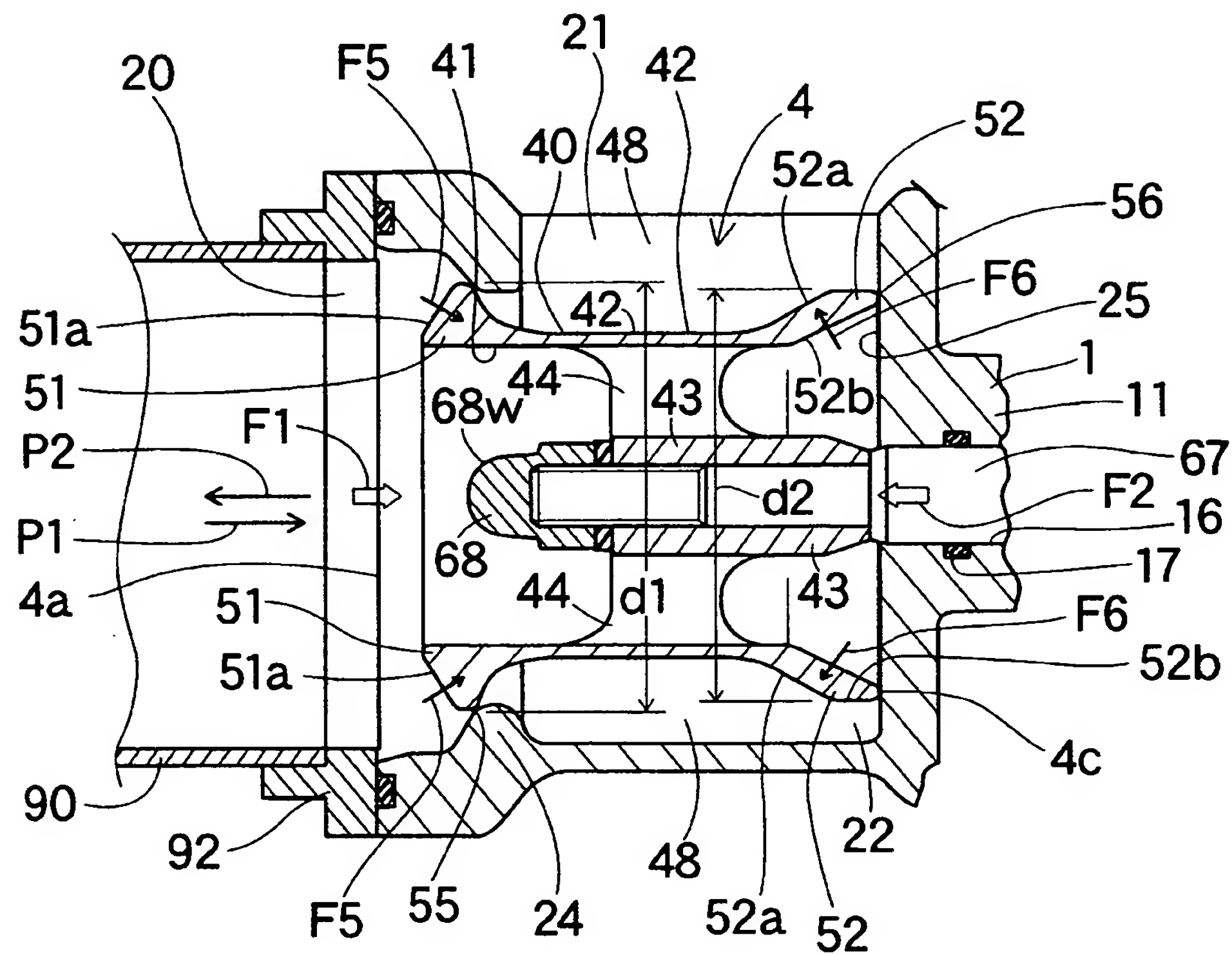
図中、1 は基体、1 1 は第 1 ボディ、2 0 は流体入口、2 1 は流体出口、2 2 はバルブ収容室、2 4 は第 1 弁受け部、2 5 は第 2 弁受け部、4 4 は筒形バルブ、4 0 は外周壁面、4 1 は内周壁面、4 2 は外筒部、4 3 は内筒部、4 4 は腕部、4 7 は内周流路、4 8 は外周流路、5 1 は第 1 弁部、5 2 は第 2 弁部、5 5 は第 1 弁流路、5 6 は第 2 弁流路、6 は駆動部、6 2 は駆動モータ、6 3 は減速変換部、6 5 は回動ギヤ部材、6 7 は直動軸、7 はセンサ、9 はスタックを示す。

【書類名】 図面

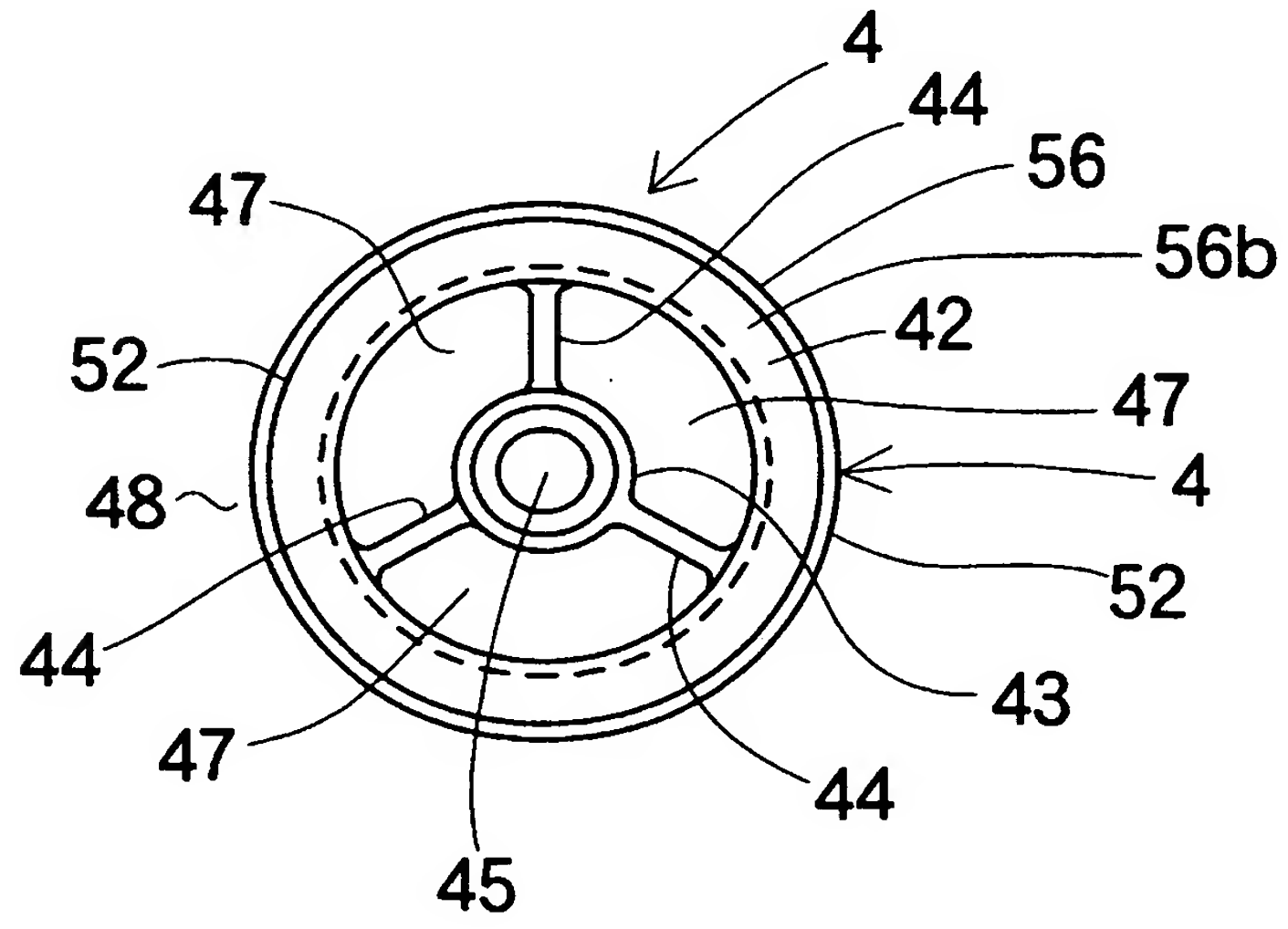
【図 1】



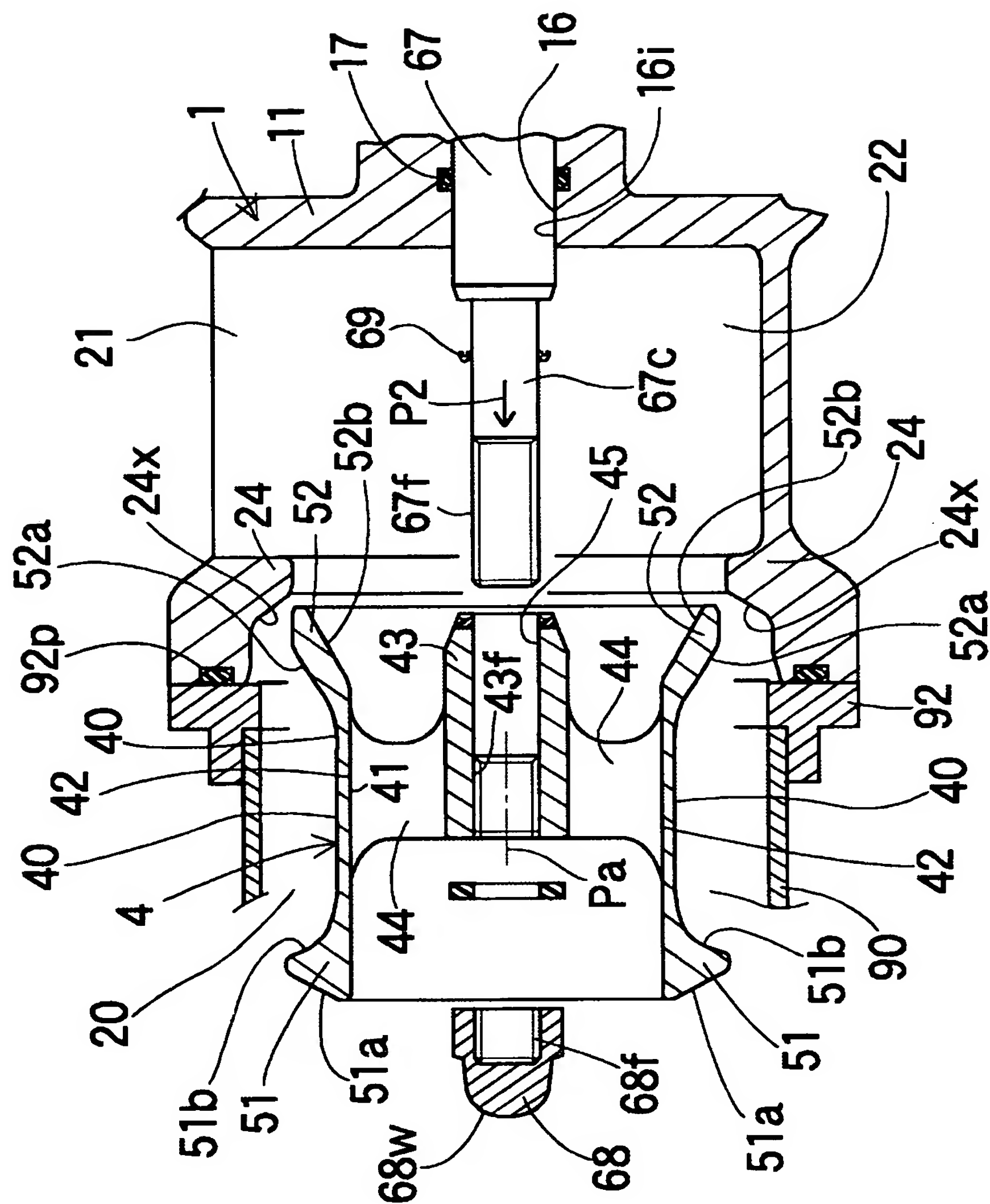
【図 3】



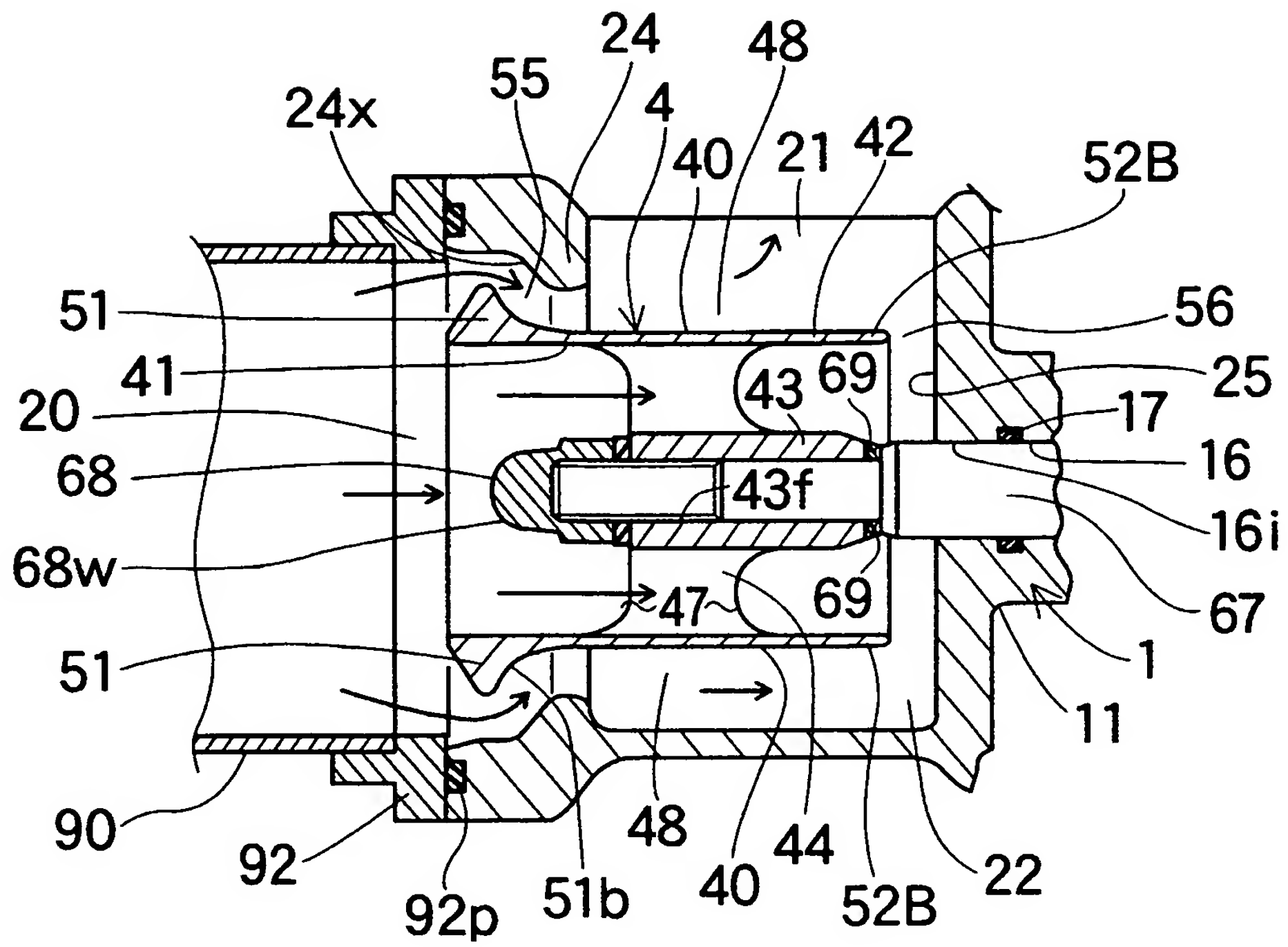
【図 4】



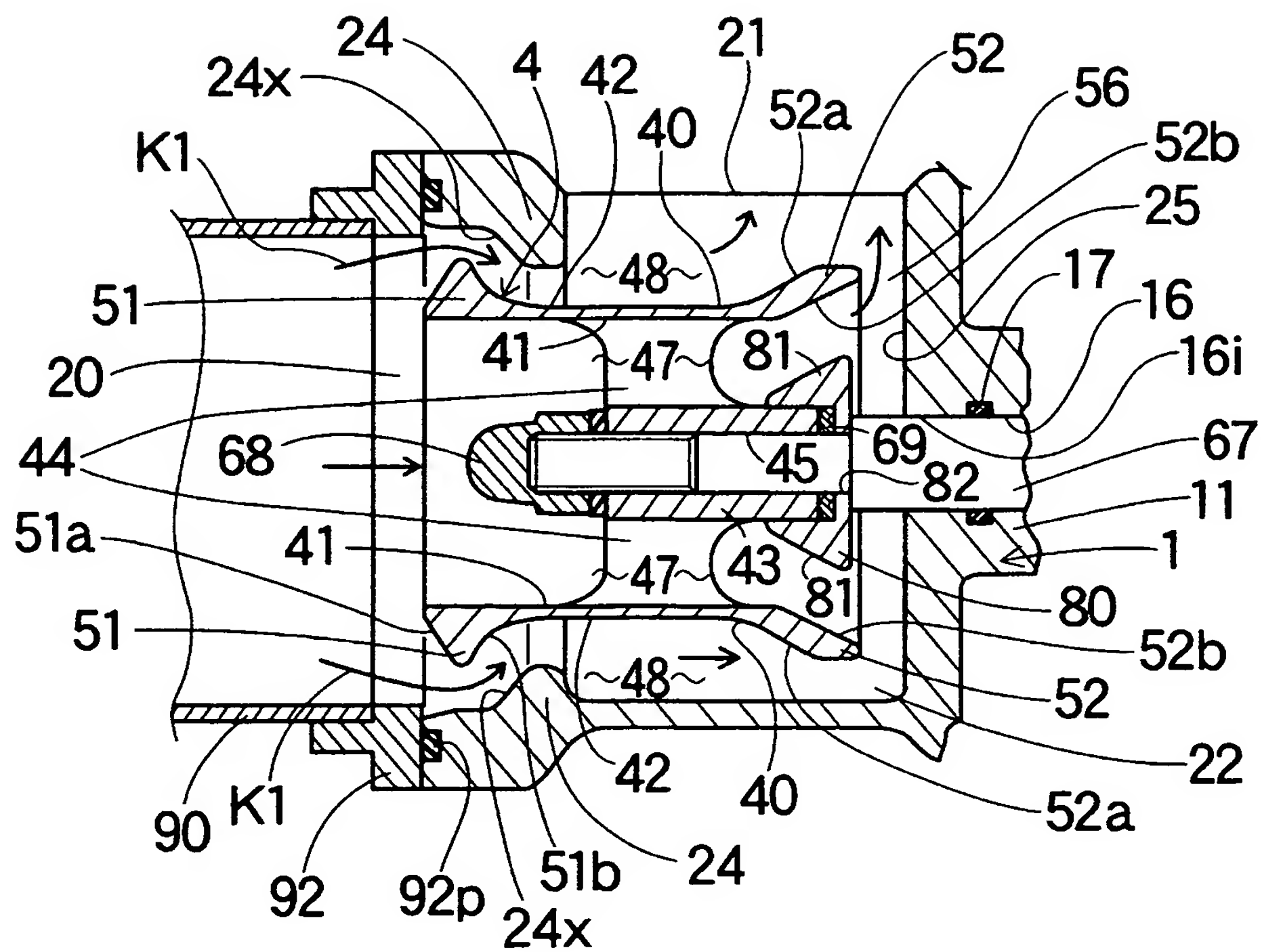
【図 5】



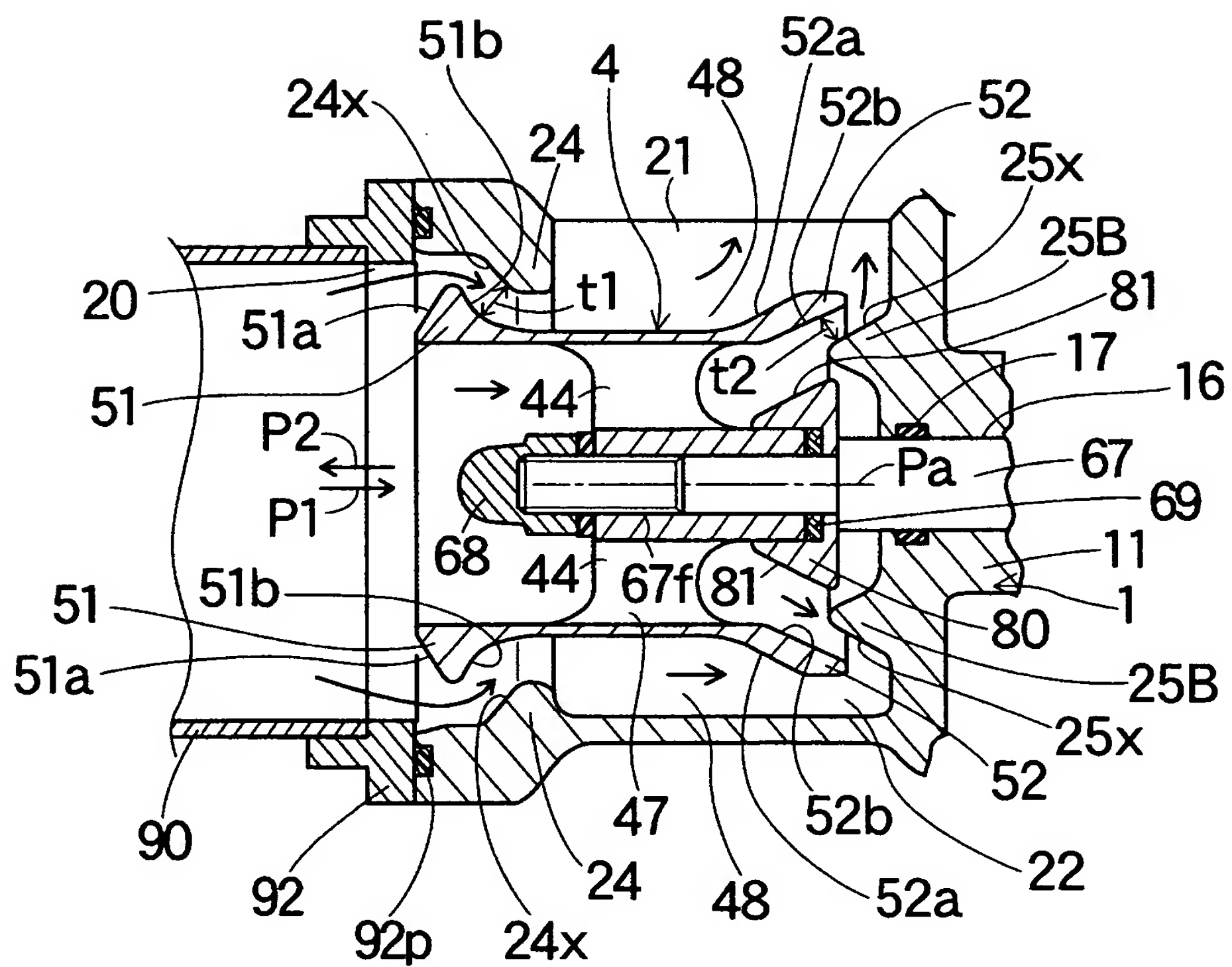
【図 6】



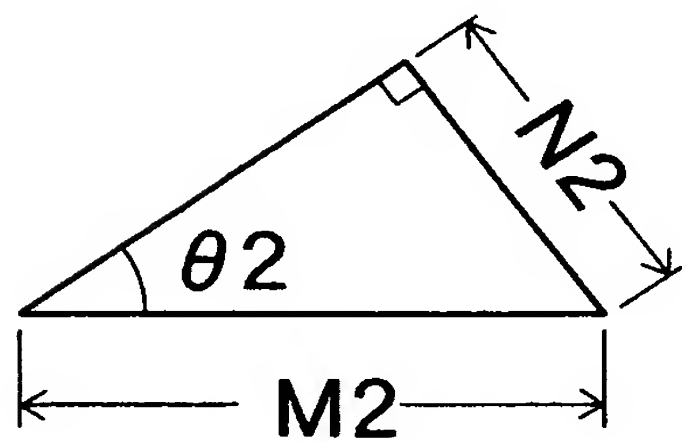
【圖 7】



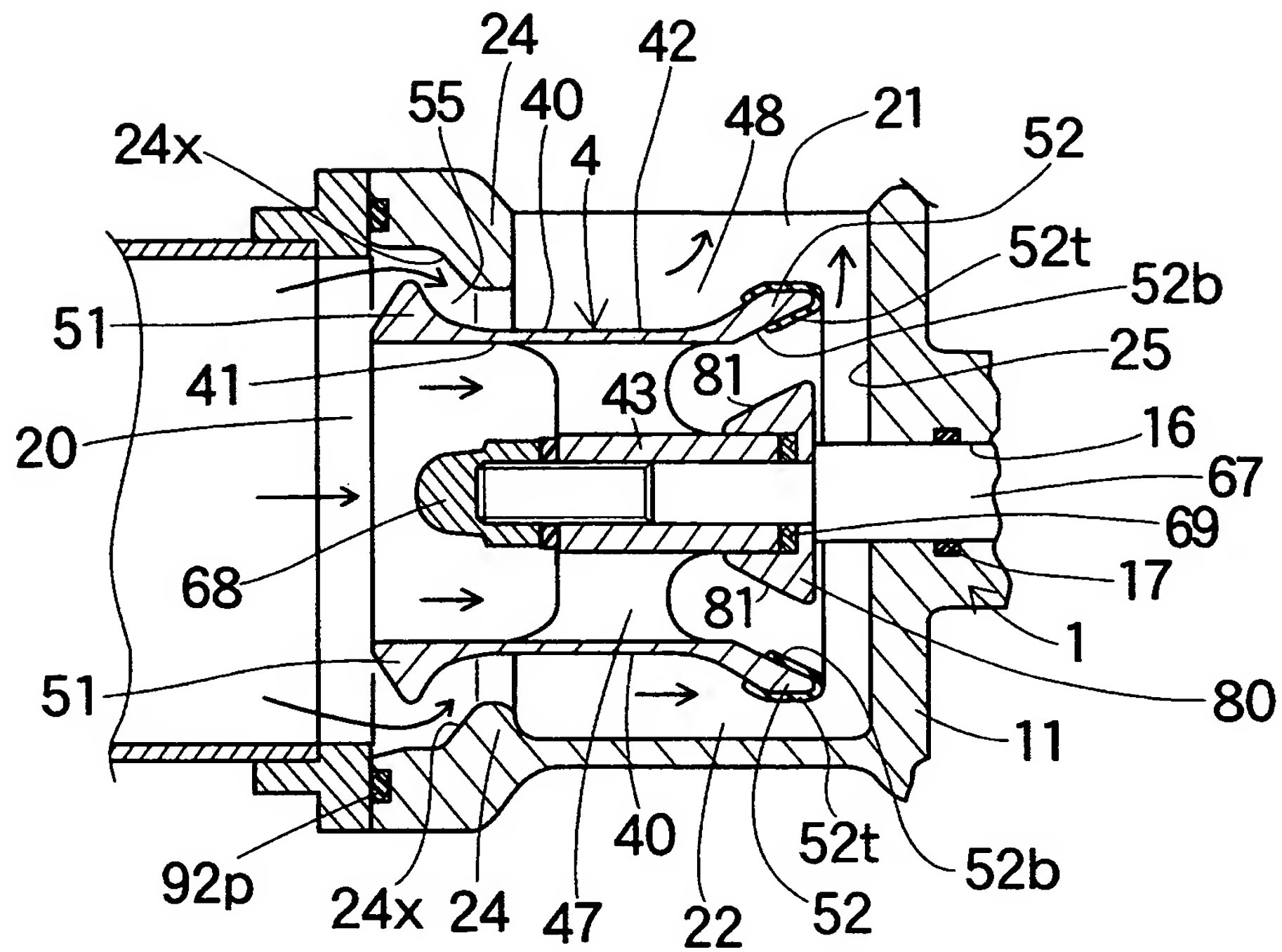
【図 8】



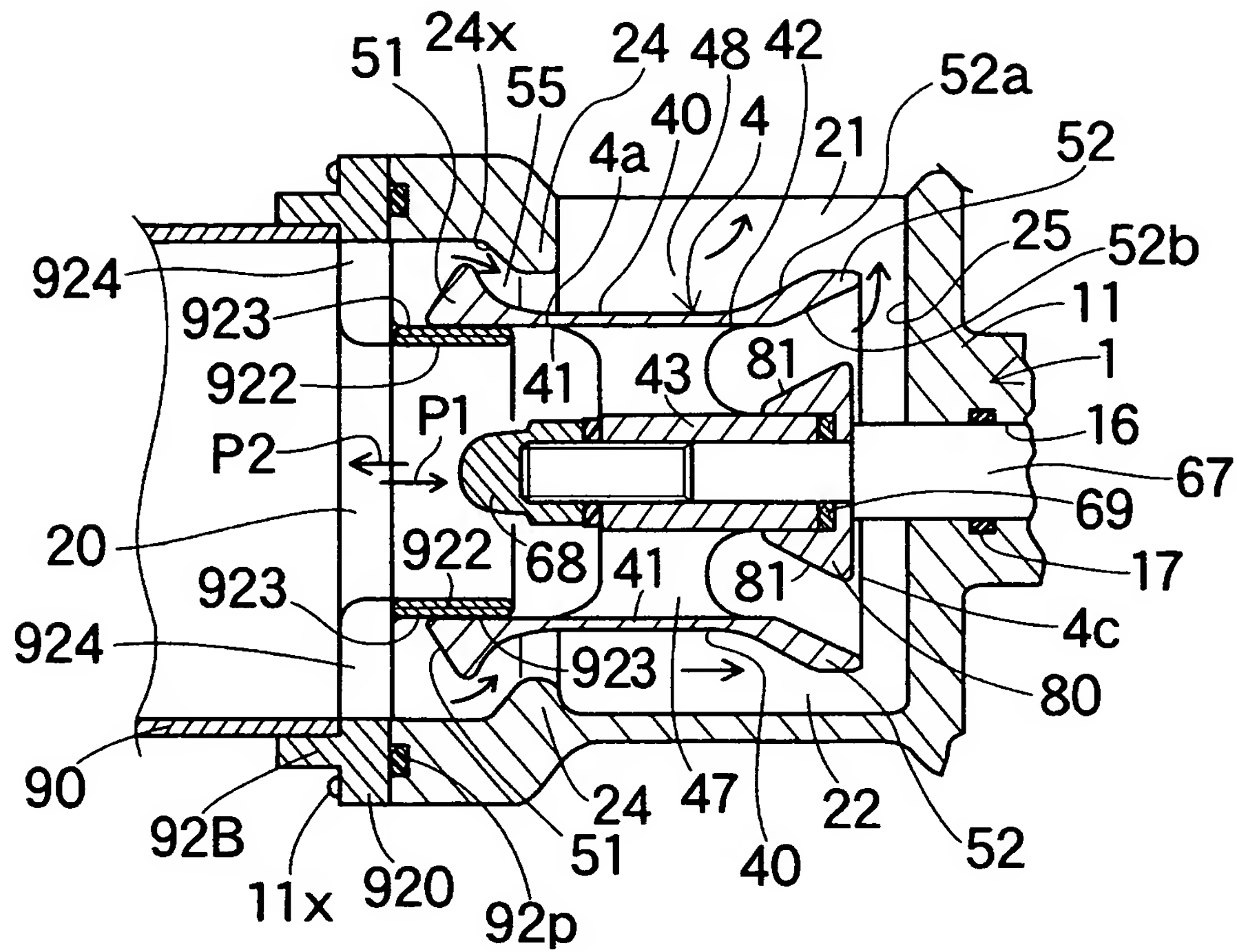
【図 9】



【図 10】



【図 1 1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 制御できる流体流量を増加させるのに有利な流体バルブ装置を提供する。

【解決手段】 流体バルブ装置は、流体入口 2 0 と流体出口 2 1 とバルブ収容室 2 2 とをもつ基体 1 をもつ。バルブ収容室 2 2 に移動可能に収容された筒形バルブ 4 をもつ。筒形バルブ 4 は、外周流路 4 7 を形成する外周壁面 4 0 と、内周流路 4 7 を形成する内周壁面 4 1 と、第 1 弁流路 5 5 を基体 1 の第 1 弁受け部 2 4 とで形成する第 1 弁部 5 1 と、第 2 弁流路 5 6 を基体 1 の第 2 弁受け部 2 5 とで形成する第 2 弁部 5 2 とを有する。駆動部 6 により筒形バルブ 4 を移動させ、第 1 弁流路 5 5 の流路面積及び第 2 弁流路 5 6 の流路面積を変化させる。例えば燃料電池システムに適用可能である。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 2 - 2 7 3 2 1 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 0 1 1]

1 . 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 8 日

[変更理由]

新規登録

住 所

愛知県刈谷市朝日町 2 丁目 1 番地

氏 名

アイシン精機株式会社